

Tintura de poliéster texturado*

Por SIEGFRIED WEILGOD, Ingeniero Textil
de la Badische Anilin Soda Fabric A. G.

Al contrario de las fibras naturales como por ejemplo lana o algodón, las fibras sintéticas presentan en general, a causa del proceso de hilatura, un aspecto liso. A los hilados obtenidos con ellas se les puede dar por diferentes sistemas un tacto voluminoso. La fabricación de hilados a base de fibras cortadas es casi siempre, la forma más cara y complicada de lograrlo. Para ello, se tiene que cortar el hilo primitivo, que se obtiene como sin fin, a una determinada longitud y después recurrir a un pesado proceso para llegar de nuevo al hilo continuo.

Por la texturación de filamentos continuos, se puede de forma sencilla y en un tiempo relativamente corto, alcanzar hilados voluminosos que en tacto y aspecto son muy semejantes a los hilados obtenidos con las fibras naturales por el proceso normal de hilatura.

Los hilados de poliamida texturada han alcanzado en estos últimos años una gran importancia en la Industria Textil. Con la texturación de hilados de poliéster por el contrario, se ha empezado sólo en los últimos tiempos, pero puede decirse que estos hilados han alcanzado ya una gran importancia.

Como cada nuevo desarrollo en el sector de fibras, el de texturado de hilados de poliéster presenta nuevos problemas para el personal que se ocupa del mismo y sobre todo para el tintorero. Nos referimos aquí particularmente a la cuestión de la obtención de tinturas regulares e igualadas sobre este material.

Para comprender las dificultades que se presentan en la tintura de poliéster texturado, tratemos previamente de la texturación de estos hilados.

Existen diferentes procedimientos para transformar la fibra sin fin, originalmente lisa, en texturado; es decir, comunicarle su particular carácter textil.

Hilados rizados por inyección de aire o por formación de bucle (método Tarlan)

Para la obtención de hilados rizados por inyección de aire o por bucle, se hace pasar el hilo continuo ante una tobera en la que recibe la acción de una corriente de aire. De esta manera aparecen bucles y curvas que se destacan dando un aspecto voluminoso. Estos bucles y curvas se mantienen, aún con una relativamente elevada torsión. Tales hilados son algo voluminosos pero tienen poca elasticidad. (Fig. I).

Hilados rizados en cámara de compresión (método Banlon)

Los hilados rizados por este procedimiento se obtienen comprimiendo el hilo continuo en forma rizada u ondulada en una cámara, y fijándolo en este estado por ac-

* Conferencia pronunciada en el Salón de Actos de la Escuela Técnica Superior de Ingeniero Industriales de Tarrasa, el día 16 de noviembre de 1966.

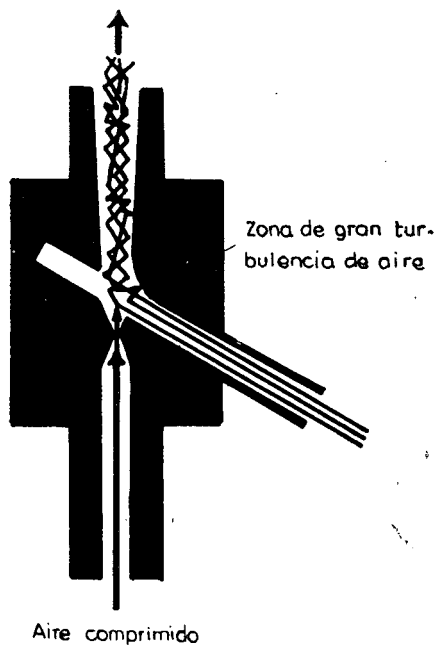


Fig. I Principio del método Taslan



Fig. II Principio del método Tetralized/Banlon

ción del calor. Los hilados que se fabrican de esta forma, son mucho más voluminosos que los mencionados antes como hilados de bucle por inyección de aire, y tienen una elasticidad media. (Fig. II).

Hilados rizados de elevada elasticidad

Hoy día se producen hilados rizados muy elásticos e hilados voluminosos de poca elasticidad. La texturación de estos hilados puede efectuarse según el procedimiento discontinuo, o por el procedimiento llamado clásico que se efectúa en forma continua siguiendo el proceso de la falsa torsión.

El procedimiento discontinuo comprende varias etapas:

1.^a etapa

El haz de fibras alcanza una determinada torsión por metro.

2.^a etapa

Fijación de esta torsión por vapor saturado o aire caliente.

3.^a etapa

Después de la fijación se efectúa la destorsión del hilado.

4.^a etapa

Retorsión conjunta de los hilos individuales. (Fig. III).

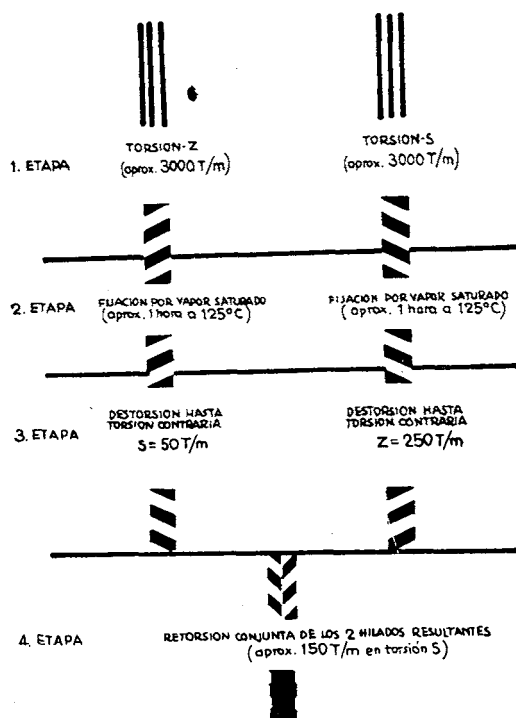


Fig. III Principio del método de texturación clásico

Los hilados rizados de elevada elasticidad de fibra de poliéster que se encuentran hoy día en el mercado, como por ejemplo: Helanca de Diolen, así como en principio los hilados voluminosos de baja elasticidad, como Diolen-loft, Schapira de Trevira, Trevira 2000, Crimplene, etc., se obtienen exclusivamente según el procedimiento continuo de falsa torsión, el cual se efectúa de la siguiente manera:

El filamento alimentado continuamente, es torcido entre dos pares de cilindros que sirven de puntos de apoyo, por medio de un dispositivo que gira aproximadamente a 250.000 revoluciones por minuto. En la parte superior de este dispositivo se fija por aire caliente la torsión, que será Z ó S según el sentido que se aplique, mientras que en la parte inferior se destuerce hasta obtener la torsión inicial. Con esta instalación se consigue que las diversas etapas de un trabajo discontinuo se transformen en un proceso continuo. (Fig. IV).

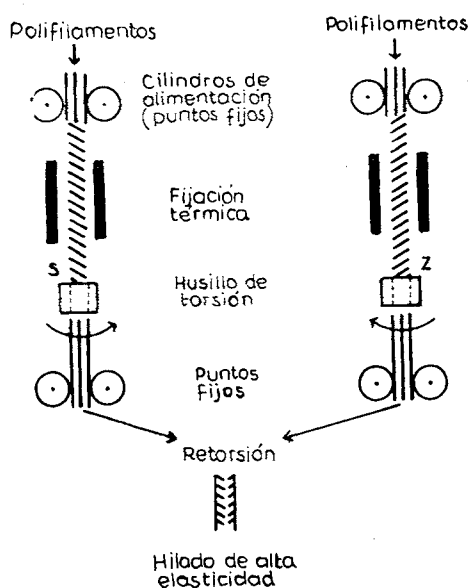


Fig. IV Principio del método de texturación continuo por falsa torsión.

En hilados de poliéster se efectúa la fijación de la torsión a una temperatura de 190 a 220°C. El tiempo de fijación corresponde aproximadamente a 0,75 - 0,15 segundos. El dispositivo de torsión trabaja como ya se ha indicado a aproximadamente 250.000 revoluciones por minuto y depende de la velocidad de alimentación del material y del dispositivo de torsión, la correspondiente torsión por metro. En hilados

voluminosos de baja elasticidad, se toman en general, aproximadamente de 1.900 á 2.100 vueltas por metro. Los valores, como se comprende, pueden ser variados según la instalación y el volumen deseado del hilado.

Se obtienen de esta manera hilados voluminosos y de elevada elasticidad, como por ejemplo Helanca de Diolen. Tales hilados se aplican a diferentes artículos en los cuales se desea esta elevada elasticidad, como por ejemplo, trajes de baño y medias. La ventaja de los hilados de poliéster texturado frente a los hilados de poliamida texturada estriba sobre todo en la escasa dilatabilidad en estado húmedo de la fibra de poliéster.

Si se estabilizan hilados rizados de elevada elasticidad, posteriormente, en un determinado estado de estiramiento bajo acción del calor, se obtienen entonces hilados con un gran volumen y sólo escasa extensibilidad, llamados hilados de baja elasticidad (Diolen-loft, Schapira de Trevira, Crimplene, Trevira 2000, etc.). Tales hilados voluminoso de baja elasticidad pueden ser fabricados partiendo de hilados rizados de elasticidad elevada de la siguiente manera:

Se enrolla, en una segunda etapa, el hilado de elevada elasticidad con determinada tensión sobre un portamaterias y se fija finalmente por vapor o agua caliente (por ejemplo 2×10 minutos a 130°C). También se puede lograr esta fijación por aire caliente, o por calor de contacto, fijando el hilado bajo una determinada tensión sobre una placa caliente. (Fig. V).

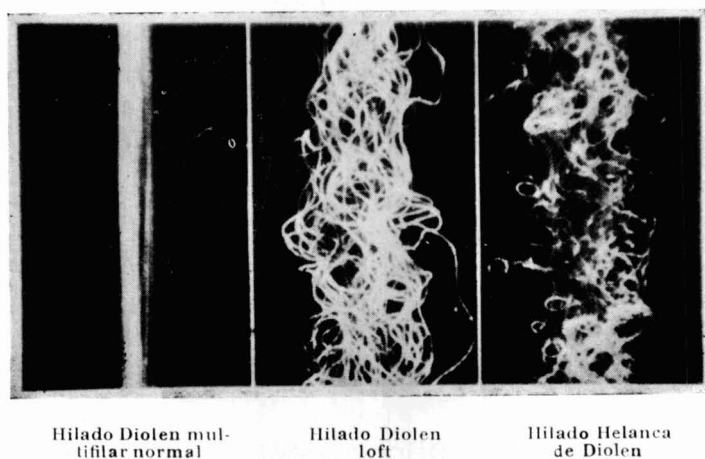


Fig. V

Existen diferentes máquinas de texturación en las cuales, la falsa torsión y el posterior estiramiento y fijación se efectúan en una sola etapa.

Si se tiñen posteriormente los hilados, se puede efectuar simultáneamente la fijación en el proceso de tintura a $120 - 130^{\circ}\text{C}$. En principio se pueden seguir los dos métodos que se indican a continuación:

1. Los hilados rizados de elevada elasticidad se devanan con una determinada tensión sobre ánimas (por ejemplo ánimas de resorte de elasticidad axial). Después de la compresión de las bobinas en el aparato de tintura se tiñe a 120 - 130°C y así simultáneamente se fija.
2. El mencionado proceso de devanado con determinada tensión, puede también efectuarse sobre ánimas rígidas. Para la tintura y la fijación, en la mayoría de los casos se quitan las ánimas, y los devanados se colocan en las lanzas. La tintura se efectúa también en forma prensada en aparatos de empaquetado.

Según la marcha del hilado, la temperatura de fijación y la torsión; así como la densidad del devanado y el fijado posterior, pueden aparecer en el hilo diferencias de tensión, de elasticidad y de fijación.

En la tintura de hilados de poliéster puro, por ejemplo, para hilados para corbatería e hilos de coser, ya se sabe que los colorantes de dispersión pueden destacar más o menos intensamente estas diferencias del material.

La termofijación actúa, no solamente sobre las propiedades tecnológicas de la fibra de poliéster (como por ejemplo estabilidad de la forma de texturación) sino también sobre el comportamiento en la tintura. Ya se sabe, que en la fijación previa a la temperatura aplicada, el poder de absorción de colorante de la fibra de poliéster puede quedar intensamente influido. Puede suceder, que una fijación irregular de la fibra primitiva, por ejemplo, por una temperatura de fijación diferente entre los distintos canales de calefacción, tenga como consecuencia diferencias en la tintura.

Hemos examinado, sistemáticamente, sobre género de poliéster blanco, como se diferencian las tinturas con colorantes Palanil bajo distintas condiciones de fijación previa. Para este examen se empleó un tejido de fibra cortada de Diolen no fijado. Este género fue fijado previamente en un rame de agujas a 160 - 170 - 180 - 190 - 200 - 210 y 220°C. El tiempo que se empleó en todos los casos fue de 60 segundos.

La tintura de estas pruebas de diferente fijado previo de material de poliéster, se efectuó tanto a alta temperatura, como por el proceso con carrier. A alta temperatura se trabajó durante una hora a 130°C con un valor de pH entre 5 y 6, estableciendo con ácido acético, y bajo adición de medio gramo por litro de Setamol WS. En el proceso con carrier se operó dos horas a temperatura de ebullición con adición de la correspondiente cantidad de carrier, de acuerdo con la proporción de colorante e igualmente a un pH entre 5 y 6, y con adición de Setamol WS. En cada baño de tintura, se tintó un recorte de material de poliéster que se había fijado previamente a las diferentes temperaturas antes mencionadas, así como también un trozo de géneros no fijado.

Los resultados de las medidas y de las valoraciones de las tinturas efectuadas en las condiciones arriba expuestas, figuran en las siguientes gráficas VI y VII. En estas mediciones no se determinó la afinidad del colorante en el baño, ni el contenido total de colorante sobre el poliéster; sino que se midió la impresión visual con datos colorimétricos análogos y de ello se calculó las diferencias de intensidad de la tintura. En ambos gráficos se reproducen las diferencias de intensidad, entre tinturas obtenidas sobre trozos de poliéster fijados previamente a diferentes temperaturas con los colorantes Azul Palanil R y Azul marino Palanil RE, según el proceso con carrier y a alta temperatura.

Para la determinación de las diferencias de intensidad de tintura, en ambas series de ensayos, o sea, tanto en la serie con carrier como a alta temperatura, se le dió el valor 100 % a las tinturas más débiles. Se destaca que en estos ensayos se tomó siempre el promedio de los valores obtenidos en dos tinturas iguales.

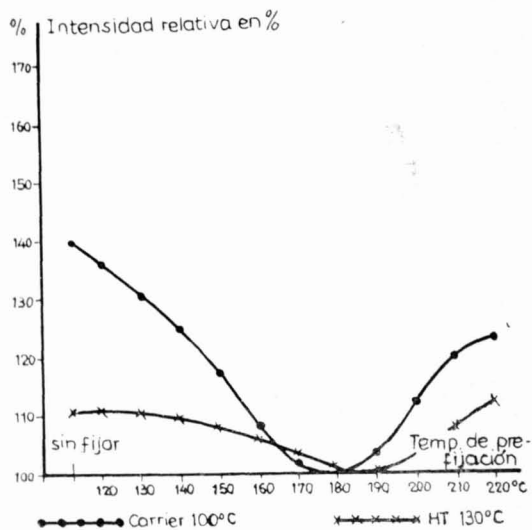


Gráfico VI

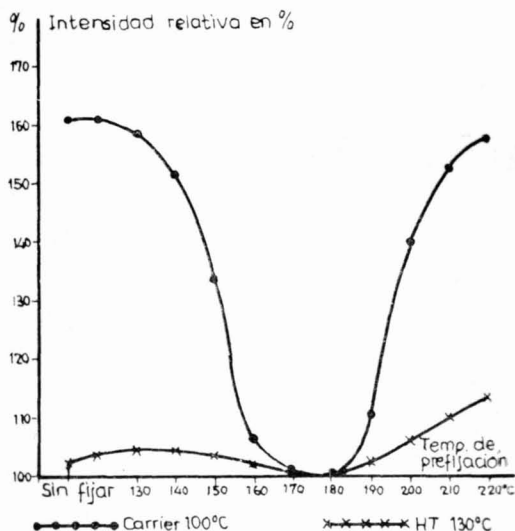
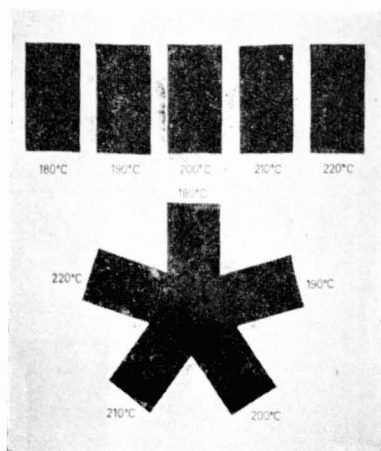


Gráfico VII

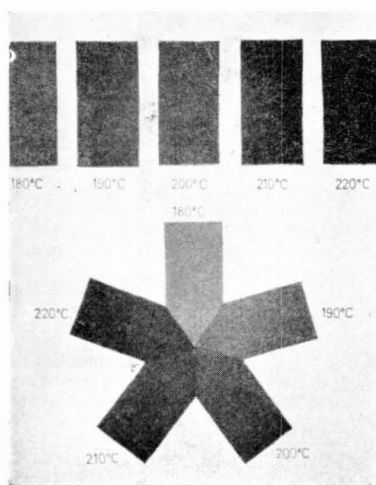
Cómo se manifiestan estas diferencias de prefijación en la apreciación visual de las tinturas, lo demuestran las dos figuras siguientes:

Tejido de poliéster prefijado



Combinación I

Tejido de poliéster prefijado



Combinación II

Figuras VIII y IX - Tinturas con carrier a temperatura de ebullición sobre material prefijado a diferentes temperaturas. Combinación de colorantes I = mala selección de colorantes. Combinación de colorantes II = buena selección de colorantes.

En ellas se exponen tintura con carrier a temperatura de ebullición realizadas sobre mercadería prefijada a diferentes temperaturas, abarcándose sólo el margen de temperatura entre 180 y 220°C.

La combinación I consta de colorantes que reaccionan marcadamente frente a las diferencias de fijación, mientras que para la combinación II se seleccionaron colorantes que marcan muy poco estas diferencias. En la serie superior de la fig. 8 apenas se aprecian diferencias; por esto también se dispusieron las tinturas en forma de estrella, para permitir una mejor comparación.

En la figura siguiente se puede ver cómo el comportamiento en diferentes métodos de tintura de un colorante de gran tamaño molecular, como lo es el Azul marino Palanil RE, se diferencia en forma destacada del que presenta un colorante de tamaño molecular menor, por ejemplo el Azul Palanil R.

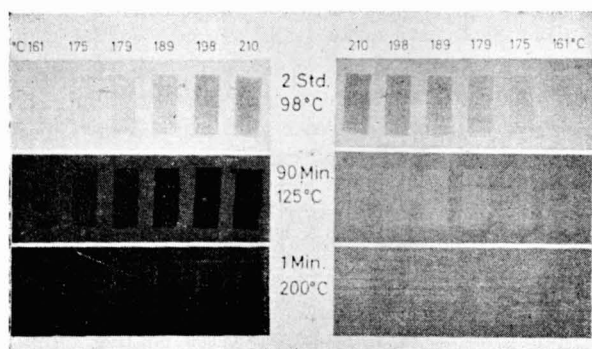


Gráfico X - Influencia de la prefijación sobre el comportamiento tintóreo del poliéster, demostrada mediante tinturas con colorantes de diferente tamaño molecular.

Las tinturas se llevaron a cabo:

- con carrier, 2 h a 98°C
- sin carrier, 1 h a 125°C
- según método termosol, 1 min. a 200°C.

Las representaciones de las gráficas VI y VII y la figura X se pueden tomar como modelo de los resultados obtenidos en toda la serie de ensayos, efectuada con todos los Colorantes Palanil. De ellas se deduce, que diferencias de temperatura en el fijado previo del material, dan como consecuencia diferencias de matiz en la tintura. También se ve que estas diferencias son más destacadas en tinturas con carrier (como por ejemplo del tipo ortofenilfenol), que recurriendo al proceso a alta temperatura. Basándose en estos resultados se puede determinar un sector de temperatura de fijación óptima para cada colorante, es decir, la temperatura de fijación previa a la cual las posibles desviaciones o fluctuaciones de temperatura tienen la menor influencia tanto sobre la intensidad como sobre el matiz de la tintura posterior.

Se han seleccionado dos colorantes, que tanto en su comportamiento tintóreo como en sus propiedades de solidez muestran gran diferencia. El Azul marino Palanil RE es un colorante ideal para alta temperatura, con una solidez a la sublimación muy elevada, y por el contrario el Azul Palanil R se puede teñir tanto por el procedimiento con carrier (a temperatura de ebullición) como por el procedimiento a alta temperatura, y muestra una solidez a la sublimación media.

Entre el proceso de pre-fijado y el de texturado, existe cierta analogía, puesto que en ambos se efectúa un tratamiento térmico en el material de poliéster. Adicional-

mente existen en el proceso de texturado exigencias mecánicas, además de las exigencias térmicas.

En el texturado de hilados pueden presentarse irregularidades en la mencionada operación, por diferente temperatura, tensión, irregular, estiramiento, torsión, o diferente fijación del material, que se traduce en ondulaciones o rayados en la tintura. *Como un punto fundamental para evitar la obtención de tinturas irregulares se debe efectuar la adecuada selección de colorantes para el proceso*, puesto que en este caso no se puede cambiar a voluntad la temperatura de fijación en el texturado, ni se puede adaptar a las características de la tintura.

Para la tintura de hilados de poliéster texturado se deben seleccionar siempre que se pueda colorantes que no destaquen las posibles variaciones en la fijación; es decir, que no influyan en ellos las desviaciones en la temperatura del texturado.

En la combinación de colorantes, por ejemplo de rojo, amarillo y azul es aconsejable seleccionar colorantes que muestren en lo posible las mismas curvas de temperatura, para que no puedan aparecer diferencias de matiz o de intensidad en la tintura de hilados con diferencias de fijación; es decir, que si se toman colorantes como el Azul Palanil R o Azul Palanil RT, como componentes para un tipo de verde, se debe buscar un amarillo y un rojo que no reaccionen a las diferencias de fijación ni más intensa ni más débilmente que ellos.

Estos conocimientos ya se vienen empleando en la tintura de mezclas de poliéster con lana o con fibras celulósicas desde hace tiempo. Tejidos de tales mezclas se fijan antes de la tintura, en la mayoría de los casos en una rama de tensión, y en ellos, pueden presentarse, igualmente por desviaciones de la temperatura, diferencias de fijación entre lados y centro de la pieza. Si se toman colorantes que en su comportamiento tintóreo no se complementan o son sensibles a las diferencias de temperatura, puede aparecer en la tintura diferencias en matiz e intensidad entre extremos y centro de la pieza.

Junto a la diferente dependencia de la temperatura de fijación, juega también el coeficiente de difusión del colorante en la fibra, un papel decisivo. Cuando, por ejemplo, se tiñen hilados de poliéster puro, sobre todo hilados de filamentos continuos con una combinación ternaria de amarillo, rojo y azul; en muchos casos, según en la forma en que se observe este hilo se aprecian diferentes matices.

Esta propiedad se debe a menudo al coeficiente de difusión del colorante de dispersión en la fibra de poliéster. Es conocido, que la penetración de los colorantes de dispersión para la tintura de poliéster, usuales en el mercado, al interior de la fibra de poliéster depende de su forma y disposición.

La difícil accesibilidad de las moléculas de colorante al interior de la fibra de poliéster viene también relacionada con su tamaño, forma, afinidad, y consumo de energía necesario para su penetración.

Una medida de ello son los coeficientes de difusión de los colorantes. Para poder valorar los coeficientes de difusión de los colorantes Palanil se tintó un hilo continuo de poliéster, no estirado, de aproximadamente 0,7 mm. de diámetro, con cada uno de los colorantes.

Para lograr diferencias que permitiesen medir el coeficiente de difusión, se eligió un tiempo y una temperatura determinados. Después se efectuaron secciones del hilo teñido y se determinó la profundidad de la penetración del colorante. Del grado de esta penetración se calcularon los coeficientes de difusión, y puede decirse que cuanto mayor es el coeficiente de difusión, tanto más intensamente penetra el colorante en el interior de la fibra en la unidad de tiempo.

Los valores numéricos que se facilitan para el coeficiente de difusión de los colorantes Palanil están contenidos en la tabla XI. En ella están ordenados los colo-

TABLA XI. — *Coefficientes de difusión de los Colorantes Palanil*

	Coefficiente de difusión*	Solidez al calor de contacto**
Anaranjado Palanil 5 R	13,4	3
Rosa Palanil RF	11,2	2
Violeta Palanil 6 R	8,0	2-3
Amarillo Palanil 5 R	7,9	3
Azul Palanil R	6,4	3
Rosa brillante Palanil REL	6,4	3-4
Azul Palanil GR	6,1	3-4
Amarillo Palanil 5 G	6,1	4
Azul brillante Palanil BGF	5,8	3-4
Azul Palanil RT	5,8	3-4
Negro Palanil BL	5,6	3 (al 10 %)
Anaranjado Palanil 3 R	5,6	3-4
Amarillo Palanil 3 G	5,6	4
Azul Palanil 7 GL	5,6	4
Violeta Palanil 3 B	4,7	3-4
Anaranjado Palanil G	4,4	4
Rojo Palanil 3 BF	4,3	2-3
Amarillo Palanil 4 GE	4,3	4-5
Rojo brillante Palanil 5 BEL	4,2	3
Pardo amarillento Palanil REL	3,8	4-5
Rojo Palanil GL	3,5	3
Pardo Palanil 3 REL	3,5	5
Amarillo oro Palanil 3 GG	2,9	4-5
Escarlata Palanil RR	2,8	4-5
Violeta brillante Palanil 4 REL	2,6	4-5
Gris Palanil BE	2,6	5
Rubí Palanil BN	2,4	4-5
Rojo brillante Palanil BEL	2,3	4-5
Negro Palanil GEL	1,8	4,5 (al 10 %)
Azul marino Palanil RE	1,8	5

* Coeficiente de difusión $D \cdot 10^4$ (cm²/seg) a 124°C.

** Estabilidad al calor de contacto en intensidad 1/1 de los tipos auxiliares (ensayo de 30 seg a 180°C); se indican las notas para el sangrado sobre Diolen.

rantes según el valor de su coeficiente de difusión. Se deduce aquí una ley fundamental: Colorantes que marcan con mayor intensidad las diferencias de fijación, poseen un coeficiente de difusión más bajo y muestran una elevada solidez a la sublimación. Por el contrario, colorantes que poseen un coeficiente de difusión elevado, destacan menos estas diferencias y poseen en general una solidez a la sublimación más bien baja. Si se comparan esta serie de consecuencias con las propiedades tintóreas que se conocen para los colorantes en la práctica, se puede establecer en muchos casos, una relación directa. Colorantes con un coeficiente de difusión elevado (por

ejemplo Rosa Palanil RF), penetran ya en la fibra con un consumo relativamente bajo de energía. Colorantes con un coeficiente de difusión muy bajo (por ejemplo Azul marino Palanil RE) necesitan por el contrario una cantidad de energía notablemente más elevada para penetrar en ella.

Recurriendo a los coeficientes de difusión se puede llegar a conclusiones prácticas sobre la intensidad de penetración y el comportamiento tintóreo de los colorantes independientes. Si se aplica por ejemplo para una tintura de verde, una combinación de un colorante azul y un amarillo en la que el azul tiene un coeficiente de difusión muy bajo, y el amarillo posee un coeficiente de difusión elevado, se pueden obtener según las condiciones de tintura, temperatura, tiempo, etc., y según el material de poliéster de que se disponga, toda una graduación de tonos desde azul hasta verde. Por ello es conveniente elegir, en lo posible, combinaciones de colorantes que queden aproximadamente en el mismo sector de coeficiente de difusión. El que se hayan de tomar colorantes con un coeficiente de difusión bajo o elevado, depende por completo de las condiciones en que se haya de efectuar la tintura, del nivel de solidez deseado y del tipo de poliéster a teñir.

Se señala que colorantes con un elevado coeficiente de difusión, hacen sólo ligeramente perceptibles, diferencias de texturado, que tienen su origen en irregularidades en el fijado previo. Cuanto más pequeño es el coeficiente de difusión del colorante, tanto menor es la posibilidad de disimular las diferencias que existan en el material, procedentes de la fijación o del texturado. Por ello se debe conceder preferencia para la tintura de hilados de poliéster texturado a colorantes con coeficientes de difusión elevados.

Si se examina la serie de colorantes Palanil, colocados según su coeficiente de difusión, se comprueba que casi la totalidad de las marcas de rojo se encuentran en la zona de bajo coeficiente de difusión. El Rosa brillante Palanil REL es una excepción de ello.

Se ve que colorantes, por ejemplo, del tipo Azul Palanil R o Azul Palanil RT se pueden tomar como componentes para tinturas de verde, y se puede encontrar fácilmente una marca de amarillo apropiada. En cambio no se cuenta con una marca de rojo adecuada, con excepción del Rosa brillante Palanil REL.

Con Azul Palanil R, Amarillo Palanil 3G y Rosa brillante Palanil REL se dispone de colorantes, los cuales se encuentran en la zona del mismo coeficiente de difusión y simultáneamente tienen una buena solidez a la luz sobre hilados de poliéster texturado.

Además se probaron cada uno de los colorantes y las combinaciones seleccionadas en primer lugar de esta manera, especialmente en cuanto a su comportamiento para la tintura de género de punto de poliéster texturado. Para ello se tomó un artículo de género de punto confeccionado como "test", en el cual se habían efectuado con intención, diferencias de estiramiento y de fijación, además, presentaba este género de punto diferentes tensiones en los hilados, cada octavo o cada dieciseisavo el hilo tenía mayor tensión, y ello producía un rayado en su estructura. Este género de punto de prueba fue teñido con colorantes de dispersión a alta temperatura, y también aparte, en un proceso a temperatura de ebullición con carrier. Comparando las dos tinturas entre sí, en cuanto a la irregularidad de la superficie, así como en cuanto a la igualación de las diferencias provocadas, pudimos ordenar los colorantes clasificándolos con respecto a su comportamiento frente a las diferencias de texturado. Puesto que no siempre el ojo humano puede establecer con exactitud diferencias en la regularidad de la superficie o de la cara de la mercancía, tal como es posible medir con un espectrofotómetro, se ordenaron los colorantes en grupos. De todo ello se desprende claramente que por la adecuada selección de los colorantes o combinaciones

de colorantes a usar, las diferencias existentes en el material pueden disimular en gran medida.

Ante las tinturas conseguidas sobre este género de punto de prueba se pueden clasificar los colorantes Palanil en los siguientes grupos. En el primer grupo se han ordenado los colorantes que no destacan las diferencias del material o que lo hacen muy levemente; en el segundo grupo se reúnen los colorantes que señalan las diferencias del material ligeramente, y el tercer grupo lo forman finalmente los colorantes que marcan intensamente estas diferencias del material. (Tabla XII).

TABLA XII. — *Comportamiento de los Colorantes Palanil en la tintura de poliéster texturado frente a las diferentes que presenta el material*

Grupo 1 No señalan las diferencias o apenas	Grupo 2 Señalan muy poco las diferencias	Grupo 3 Señalan bastante las diferencias
Amarillo Palanil 5 G	Anaranjado Palanil G	Rubí Palanil BN
Amarillo Palanil 4 GE	Escarlata Palanil RR	Violeta brillante Palanil
Amarillo Palanil 3 G	Rojo Palanil GG	4 REL
Amarillo Palanil G	Rojo Palanil GL	Azul marino Palanil RE
Amarillo Palanil 5 R	Rojo brillante Palanil BEL	Gris Palanil BE
Amarillo oro Palanil GG	Rojo brillante Palanil 5 BEL	(como gris)
Anaranjado Palanil 3 R	Pardo amarillento	Negro Palanil GEL.
Anaranjado Palanil 5 R	Palanil REL	(como gris)
Rosa Palanil RF	Pardo Palanil 3 REL	
Rosa brillante Palanil REL	(en intensidad mayores)	
Rojo Palanil 3 BF	Pardo Palanil 5 RN	
Violeta Palanil 6 R	Gris Palanil BE	
Violeta Palanil 3 B	(como antracita)	
Azul Palanil RT	Negro Palanil GEL.	
Azul Palanil R	(como negro)	
Azul Palanil GR		
Azul Palanil 7 GL		
Azul brillante Palanil BCF		
Negro Palanil BL		

Para tonalidades muy claras y para artículos de géneros de punto muy lisos, es decir, género de punto sin estructura, así como tinturas con carrier, se deben aplicar siempre que sea posible solamente colorantes del grupo 1. En género de punto con estructura o en tintura intensas, se puede introducir también colorantes del grupo 2.

A veces es necesario recurrir a los colorantes del grupo 2, por ejemplo, en tinturas de hilados que más tarde se han de trabajar con blanco y han de alcanzar una elevada solidez a la sublimación.

En la selección de colorantes para la tintura de fibra de poliéster texturado se ha de tomar en consideración un punto esencial. Ya se sabe que algunos colorantes de dispersión, en tinturas sobre hilados de poliéster texturado, muestran en muchos casos una escasa solidez a la luz, frente a la tintura obtenida sobre fibra de poliéster del tipo normal. En tales casos, se aprecia un retroceso en la solidez a la luz de hasta 2 puntos. Esto sucede especialmente en tinturas de combinación.

La división efectuada antes en tres diferentes grupos, se basa como ya se indicó, en las tinturas efectuadas en el género de punto de pruebas o de "test", siguiendo el método de alta temperatura y también el proceso de tintura con carrier. La clasificación se efectuó sobre la apreciación visual de los resultados en la regularidad obtenida en las tinturas realizadas sobre este extremadamente desfavorable material. Las propiedades de solidez de estas tinturas no se tomaron en consideración.

En la siguiente gráfica se incluyen los colorantes que en la práctica, sobre todo en combinaciones, se han destacado como muy adecuados para la obtención de tinturas de material de poliéster en las que no aparecen rayados. Además debe subrayarse que con estos colorantes se pueden obtener tinturas de gran solidez a la luz.

Colorantes sólidos a la luz para la obtención de tinturas en las que no aparecen rayados, de material de poliéster texturada.

Amarillo Palanil 3G
Amarillo Palanil 4GE
Rosa brillante Palanil REL
Azul Palanil R
Azul Palanil 7GL
Azul brillante Palanil BGF

Efectuando una selección adecuada o combinando las marcas de azul, es posible alcanzar los cambios deseados a la luz artificial, ya que:

Azul Palanil R	Tiene un cambio a la luz artificial, hacia verdoso.
Azul Palanil 7GL	Tiene un cambio a la luz artificial, hacia un poco verdoso.
Azul bte. Palanil BGF	Tiene un cambio a la luz artificial, hacia algo rojizo.

Para tipos de rojo y de verde intenso se aplican según el matiz los siguientes colorantes:

Rosa brillante Palanil REL
Rojo brillante Palanil 5 BEL
Rojo Palanil 3BF
Anaranjado Palanil 3R
Escarlata Palanil RR

Por combinación de diferentes rojos (por ejemplo Rojo brillante Palanil 5BEL y Escarlata Palanil RR) se pueden alcanzar matices muy intensos.

Verdes brillantes se pueden obtener con los siguientes colorantes:

Amarillo Palanil 3G
Azul brillante Palanil BGF
Azul Palanil R

Los azules marinos se obtienen con una combinación de

Amarillo Palanil 3G
Escarlata Palanil RR
Azul Palanil RT

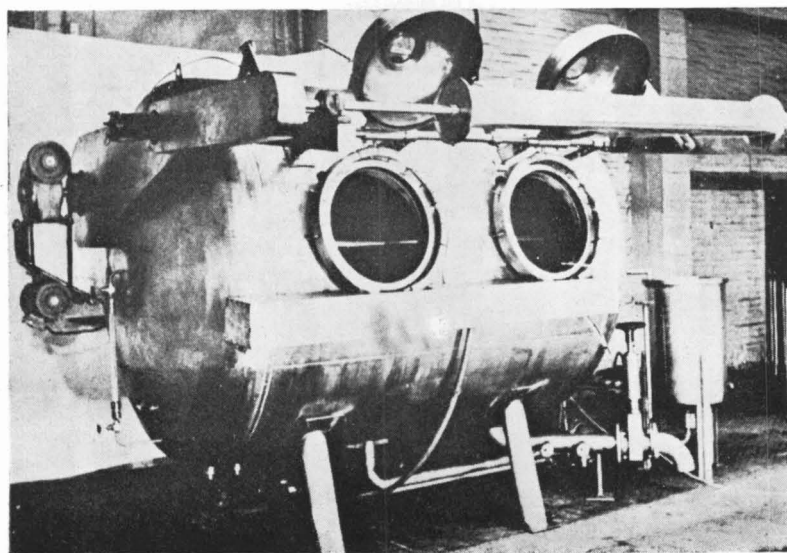
Con esta selección de colorantes es posible cubrir bastante bien las diferencias que puedan presentarse en el material procedentes del texturado. A pesar de ello, se presentan también todavía hoy irregularidades, el rendimiento de intensidad, especialmente la uniformidad de algunas partidas es poco satisfactoria; sin embargo, se ha llegado entre tanto a que se puedan conseguir tinturas intachables cuidando sobre todo de la adecuada selección de colorantes. Para eliminar estas diferencias han ayudado los mejoramientos del material de partida, la construcción de máquinas de texturar más modernas y la técnica de tintura.

Junto a la selección de colorantes se debe tratar también de la elección del proceso de tintura. Hemos establecido que en las tinturas a alta temperatura de material de poliéster texturado, se obtienen por lo general tinturas más regulares que en el proceso a la temperatura de ebullición con carrier. Todavía se podrían obtener tintura más regulares con el proceso Thermosol, pero hasta ahora no hay experiencia de que puedan mantenerse las propiedades tecnológicas deseadas de las fibras de poliéster texturadas siguiendo el proceso Thermosol.

Existen rayados que se presentan en géneros de punto o en tricots, originados por defectos en los sistemas de fabricar los artículos, que ni con la más favorable combinación de colorantes, ni con los más cuidadosos procesos de tintura pueden ser completamente disimulados. *Tales rayados pueden llegar a ser algo disimulados, solamente por una fijación o un vaporizado previos del material, pero no se pueden eliminar por completo.*

Las diversas pruebas efectuadas han demostrado, que para hilados texturados no se puede introducir cualquier tipo de punto. Los tipos normales de punto que se toman para tricotar o confeccionar género de punto de lana o algodón, no son siempre adecuados para hilados texturados. Se debe mantener la elasticidad de estos hilados y se tiene que usar guahilos, para evitar diferencias de tensión.

Tales diferencias de tensión, se hacen visibles en artículos coloreados, bien por un brillo más intenso o por lugares más gruesos o delgados. La clase de punto del artículo es de importancia esencial para destacar o disimular los defectos. En artícu-



Fotografía XIII - Barca de torniqueta a presión

los formados por dos hilos, se cubren casi siempre con mayor facilidad las diferencias presentes en el material. En artículos con estructura o muestras multicolores se destacan las diferencias mucho menos que en artículos lisos o de un sólo color.

Por ello debe elegirse según el artículo a tintar, un proceso de tintura adecuado al mismo. Artículos de género de punto con estructura, se pueden teñir en la mayor parte de los casos en barca de torniquete a la temperatura de abullición. En géneros de punto lisos, sin estructura, es preferible operar a alta temperatura (cilindro de pieza enrollada).

Ultimamente se vienen introduciendo más y más en Europa las barcas de torniquete a alta temperatura, tales barcas representan una combinación ideal. Se conserva en ellas el tacto del artículo, ventaja propia del proceso de barca de torniquete, y simultáneamente se cuenta con la ventaja de la tintura a alta temperatura. (Fotografía X).

En la tintura a alta temperatura en cilindro de pieza enrollada ya se sabe que el tacto queda más alterado.

Tintura de hilados

Los hilados texturados pueden teñirse como bobinas cruzadas, en forma de devanados por empaquetado, por el sistema de espetado, y en forma de madejas por el sistema de suspensión. El material fuertemente rizado tiene normalmente un gran volumen; los espacios intermedios quedan llenos de aire, por ello es muy acentuado el peligro de formación de canales en la tintura de bobinas cruzadas o de devanados, y por lo tanto de una humectación y circulación de baño irregular. Para evitarlo se debe cargar el material en el aparato, muy prensado, y extraer el aire que haya quedado ocluido.

Hilados de poliéster de elevada elasticidad, se cargan para su tintura en forma de manguito en estado húmedo. Los hilados voluminosos de baja elasticidad se tiñen bien en ánimas flexibles o por espetado en forma comprimida. Diferentes fabricantes de hilados de poliéster texturado, suministran los hilados listos para la tintura, sobre ánimas flexibles. La mayoría entregan los hilados sobre ánimas de cartón o portamaterias. La tintura se efectúa entonces introduciendo un resorte flexible o sustituyendo este resorte por el portamaterias.

Tratamiento previo

Se lavará mediante adición de

o bien	0,5 - 1	gr/l	Kieralon B alta conc.
			Laventin OL
	0,5	gr/l	Carbonato sódico
20 minutos a 70 - 80°C.			

Finalmente se enjuaga y se acidifica debidamente con ácido acético. En la mayoría de los casos basta un lavado previo de las bobinas.

Tintura según el método de alta temperatura

Se tiñe de preferencia según el proceso a alta temperatura. La elasticidad del material se mantiene bien cuando no se sobrepasa la temperatura de 130°C.

Fórmula:	x	%	Colorante Palanil
	0,5 - 1	cc/l	Acido acético 30 % (pH = 5 — 6)
	0,5 - 1	gr/l	Setamol WS ó Uniperol W ó
	1 - 2	gr/l	Soromina SG 100 % tipo 1195 c

1 - 2 horas a 120 - 130° C.

En la tintura de hilados texturados en forma de bobina, se destaca que es indispensable eliminar por completo el aire en ellas. En muchos casos se adiciona al baño de tintura, en lugar de Setamol WS ó Uniperol W, productos como Soromina SG 100 % tipo 1195 c, para impedir la oclusión de aire en el bobinado. Se tiñe cambiando la circulación del baño. Se ha mostrado ventajoso en la práctica en muchos casos, adicionar hacia el final de la tintura de 1 a dos gramos por litro de carrier Palanil A. Así puede obtenerse tinturas regulares en los casos de diferencias de calidad en el hilado, y diferencias de tensión y de fijación previa. No se ha observado que la adición de Carrier Palanil A ocasione ningún perjuicio de las propiedades tecnológicas del poliéster texturado. Después de la tintura se enjuaga y eventualmente se efectúa posteriormente un lavado reductor.

Lavado reductor

Fórmula:	3 - 8	cc/l	Sosa Cáustica 38°Bé (32,5 %)
	2 - 3	gr/l	Hidrosulfito conc. BASF
	1 - 2	gr/l	Uniperol AC ó Soromina SG 100 % tipo 1195 c.

20 minutos a 70°C.

A continuación se enjuaga en frío y se acidifica con ácido acético.

Tratamiento posterior

Para obtener un mejoramiento del tacto y facilitar las operaciones siguientes se pueden tratar los hilados texturados ya teñidos con

2 - 3	gr/l	Soromina OK
-------	------	-------------

15 minutos a 40 - 45°C.

En un baño desde neutro hasta débilmente ácido.

Forma de trabajo para género de punto y tricot

Tratamiento previo

En género de punto o en tricot se encuentran los hilos de poliéster en las mallas en forma forzada. Por la tendencia de cada uno de los hilos a recuperar de nuevo su estado libre de tensión, tiene el género de punto o respectivamente el tricot un tacto liso y una baja elasticidad. Por el lavado, fijado y vaporizado en estado en lo posible libre de tensión, quedan las mallas del artículo en forma voluminosa y elástica.

Lavado

En la barca de torniquete se lava (en forma tubular) con

0,3 - 0,5	gr/l	Kieralon B alta conc. o Laventín OL
-----------	------	-------------------------------------

20 minutos a 70 - 80°C.

Después del lavado se enjuaga y se acidifica débilmente.

En el lavado en forma tubular, se hace observar que la subida de temperatura y el enfriamiento en el baño de lavado, se deben efectuar muy lentamente para evitar la formación de arrugas en el género de punto. Las barcas de torniquete con depósito corto y profundo y torniquete redondo o en forma ligeramente elíptica, han mostrado ser muy adecuadas para género de punto de poliéster texturado.

Puesto que en el lavado de artículos lisos en cuerda, pueden aparecer arrugas, se aconseja efectuar este tratamiento en máquinas de lavar adecuadas, de manera que la pieza pese al ancho, o bien lavar en forma enrollada.

Secado y fijado

En la barca de torniquete se tiñen géneros de punto con estructura, en los cuales el secado intermedio y el fijado previo no son siempre necesarios.

Antes de la tintura en el cilindro de pieza enrollada, se deberá secar el género. El género. El secado se efectúa en lo posible con muy poca tensión y a aproximadamente 100°C. Un fijado previo solamente es necesario cuando se trata de igualar diferencias de tensión muy grandes en el género de punto. Normalmente ya se estabiliza el género de punto por las condiciones de tintura (120 - 130°C), en el cilindro de pieza enrollada.

En el caso de que se deba fijar en rame de tensión con aire caliente, se efectúa este proceso a

160 - 180° durante 30 segundos

para ello no se debe estirar la mercancía más de 5% a lo ancho, y la sobrealimentación se debe dar manera que los artículos abandonen la rame con las mallas rectas. La circulación del aire en la rame de fijación se debe mantener de manera que la pieza no oscile y que no aparezcan diferencias de tensión. También se obtiene un tacto voluminoso y buena elasticidad por fijación con vapor. Si se dispone de un vaporizador adecuado se puede fijar con vapor saturado durante

5 - 10 minutos a aproximadamente 125°C.

En el secado, fijado y tintura (tintura a alta temperatura en cilindro de pieza enrollada) se debe disponer el género de punto al ancho, cortado previamente. Se puede cortar la pieza tubular, bien después del lavado cuando aún tiene las marcas, o efectuarlo directamente en crudo, inmediatamente después de obtener el género de punto.

Tintura

Se tiñe en cilindro de pieza enrollada a alta temperatura o en barca de torniquete. En tinturas a alta temperatura, quedan las diferencias de tensión del texturado mucho menos señaladas que en la tintura a temperatura de ebullición con empleo de carrier. Se hace observar, que en el cilindro de pieza enrollada, los artículos quedan algo más duros y delgados que los tintados en barca de torniquete. Esto puede ser un inconveniente particularmente en géneros de punto con estructura. Especialmente adecuadas para tales géneros de punto, son las barcas de torniquete a alta temperatura, que han aparecido últimamente en el mercado.

Para la tintura en cilindro de pieza enrollada, se debe enrollar en seco el género de punto sobre el cilindro portamaterias, según el caso después del fijado previo. Ya que en la tintura final el material se estira algo, se debe enrollar éste bajo tensión.

Para evitar la formación de Moiré o impresión de los hilos, se hace circular el baño solamente en una dirección, de dentro hacia fuera.

Antes de comenzar la tintura será preciso asegurarse de que no quede aire en el material. Para ello conviene llenar el aparato lentamente con agua, y así conseguir que el aire abandone por completo el enrollado. En primer lugar se añaden los productos auxiliares y el colorante, y se deja circular 10 minutos a 50°C. En el intervalo de 40 minutos se sube hasta 120 ó máximo 130°C y entonces se tiñe durante 1 a 2 horas a esta temperatura. También aquí se recomienda, como en la tintura de hilados, la adición de 1 a 2 gramos por litro de Carrier Palanil A.

Fórmula:	x	%	Colorante Palanil
	0,5 - 1	cc/l	Acido acético 30 % (pH = 5 — 6)
	0,25 - 1	gr/l	Setamol WS polvo

La proporción de baño debe ser algo menor que en la tintura de tejidos de poliéster.

Si se adopta la barca de torniquete se produce un encogimiento libre y se consigue aumentar en primer lugar el carácter elástico, y se alcanza un tacto particularmente voluminoso y suave, pero en el fijado posterior, a menudo necesario, se pierden parte de estas deseadas cualidades.

El género de punto se tiñe durante 2 - 2½ horas a temperatura de ebullición con empleo de carrier. Se deja circular el baño con los productos auxiliares indicados, aproximadamente 15 minutos a 60°C y se calienta después de la adición del colorante en el transcurso de 30 - 40 minutos, hasta la temperatura de ebullición. Después de la tintura, para conseguir la total eliminación de los restos de carrier, se enjuaga en primer lugar en caliente y después en frío, a continuación según la intensidad de la tintura o se procede a un tratamiento reductor posterior.

En la tintura en barca de torniquete a alta temperatura se sigue el mismo proceso indicado para cilindro de tintura de pieza enrollada. El tratamiento previo se efectúa como en las tinturas con barca de torniquete normal.

Tratamiento posterior

Después de la tintura, enjuagado y limpieza reductora, se acaba el género de punto en la mayoría de los casos con un tratamiento antiestático estable al lavado.

Fórmula:	3 - 4	%	Antiestatina KA
	0,5 - 1	cc/l	Acido acético 30 % (pH = 5 — 6)

El material se tratará durante 10 minutos a 70°C.

En el mismo baño se añade 1,6 a 3,2 % de Antiestatina N y se trata

10 a 15 minutos hasta agotamiento del baño.

La proporción de baño debe ser por lo menos de 1 a 20.

Se seca a las temperaturas usuales y no es necesaria condensación.

El acabado con Antiestatina KA y AN ha mostrado tener buena estabilidad al lavado con productos de lavado especiales y en la limpieza en seco.

Después del tratamiento posterior, cuando sea necesario, para mantener la estabilidad en la forma, se puede efectuar un post-fijado, por tratamiento con aire caliente durante

30 segundos a 160 - 180°C

en el mismo no se debe estirar la mercancía más de 5% a lo ancho.

En tejidos que por ejemplo contienen en la trama material de poliéster texturado, y en el urdido poliéster/celulósica o lana, la selección de colorantes adecuados juega igualmente un papel decisivo. Aunque las diferencias que existan en el texturado de los hilos de la trama sean apenas apreciables, se debe efectuar a pesar de todo cuidadosamente, la selección de colorantes mencionada antes, para que las diferencias en el material, que como por ejemplo el material de poliéster texturado y no texturado presentan, queden en lo posible bien cubiertas.